

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-127525

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02F 1/1337

(21)Application number : 07-287680

(71)Applicant : SHARP CORP
UK GOVERNMENT

(22)Date of filing : 06.11.1995

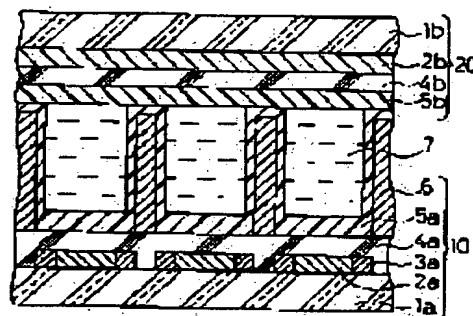
(72)Inventor : TAMAI KAZUHIKO
KODEN MITSUHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an element which is superior in display quality and shock resistance by preventing an orientation control film from being contaminated or damaged in a manufacture process and improving the adhesive strength of a substrate.

SOLUTION: After a spacer 6 is formed on the upper layer of an insulating substrate 1a of one substrate 10, an orientation control film 5a is formed covering the spacer 6 and the upper layer of the insulating substrate 1a. Further, the orientation control film 5b of the other substrate 20 and the orientation control film 5a formed on the top surface of the said spacer 6 are softened and adhered together under applied pressure to stick the two substrates 10 and 20 together.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-127525

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339 1/1337	5 0 0		G 0 2 F 1/1339 1/1337	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-287680
(22) 出願日 平成7年(1995)11月6日

(71) 出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

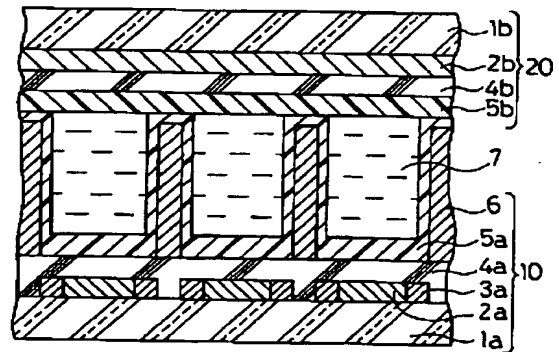
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子の製造工程において配向制御膜が汚染・損傷を被ることを防止すると共に基板の接着強度を向上させ、表示品位および耐ショック性に優れた液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 一方の基板10において、絶縁性基板1aの上層にスペーサ6を形成した後、このスペーサ6と絶縁性基板1aの上層とを覆うように配向制御膜5aを形成する。さらに、他方の基板20の配向制御膜5bと上記スペーサ6の上面に形成された配向制御膜5aとを加圧下での加熱により互いに軟化させて接着することにより、二枚の基板10および20を互いに貼り合わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方が光透過性を有する一対の基板間に液晶を封入してなる液晶表示素子において、上記一対の基板の各々が配向制御膜を備え、上記一対の基板の少なくとも一方に、均一な高さを有する柱状あるいは壁状のスペーサが設けられると共に上記配向制御膜が上記スペーサよりも上層に設けられ、スペーサの上面に位置する配向制御膜が他方の基板の配向制御膜に接着されることにより上記一対の基板が互いに貼り合わされていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】上記液晶が強誘電性液晶からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項3】スペーサを絶縁性基板の上層に形成する第1工程と、

上記スペーサおよび上記絶縁性基板の上層を覆うように配向制御膜を形成する第2工程とを含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子およびその製造方法に関するものであり、さらに詳しくは、表示品位および基板強度に優れた液晶表示素子およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、一対の基板を電極が形成された面が内側になるように互いに貼り合わせ、その間隙に液晶を封入してなる液晶表示素子が知られている。このような液晶表示素子は、外圧による基板の変形等の結果、対向する基板間の距離が変化すると、しきい値電圧の変化、対向基板間での電極のショート、あるいは液晶分子の配向の乱れ等により、良好な表示が不可能となる。このため、一対の基板間の距離を一定に保つためのスペーサを基板間に配置する方法が知られており、従来、

(1) 球状の粒子を散布する方法、(2) 有機系または無機系の柱を形成する方法、のいずれかが一般的に用いられている。

【0003】(1)の方法のより具体的な例としては、例えばジビニルベンゼン系重合体等の有機系樹脂からなる真球微粒子を窒素気流中に分散させて基板上に散布する乾式法や、上記した真球微粒子をアルコール溶液等に混合し、基板上に霧状に散布する方法が知られている。

【0004】しかし、(1)の方法は、以下のような問題点を有している。まず第一の問題点は、微粒子は互いに凝集する性質を持つために、基板上にスペーサを均等に散布することが困難であり、均一なセル厚を実現し難いことである。また、第二の問題点としては、粒子の配置を制御することが困難であることから、画素部分にも散在する粒子が配向欠陥を招来し、表示品位を低下させる可能性があることが挙げられる。さらに、第三の問題点は、基板がスペーサとの点接点で支持されているため

に、外圧に対して十分な強度を得ることが難しいということである。

【0005】一方、(2)の方法は、より具体的には、有機または無機系膜を所定の膜厚に形成し、さらにその上にレジスト膜を形成した後にマスク露光することにより、スペーサとしての柱を形成する方法である。また、上記のレジスト膜の代わりに、例えば感光性ポリイミドあるいは感光性アクリル樹脂等の感光性有機樹脂を用いることもできる。

【0006】このように、(2)の方法は、柱を画素外部に選択的に形成できる、また、基板と柱との接触面を任意のパターンに形成できるという長所を備えており、(1)の方法に比較して、セル厚の均一性、外圧に対する強度、および表示品位の点において優れている。

【0007】近年、液晶材料として強誘電性液晶が注目されているが、強誘電性液晶は、自発分極を有することにより高速応答が可能である等の優れた性質を持つ反面、分子の規則性がより結晶に近い構造を持つため、外圧により分子の規則性が乱されると元の状態に戻りにくい、つまり衝撃に対して弱い、という問題点を有している。このため、強誘電性液晶を用いた液晶表示素子を作製する方法として、(1)の方法に比較して、上記(2)の方法がより有力な候補であると考えられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の液晶表示素子の製造方法では、一般的に、絶縁性基板上に配向制御層を形成した後、この配向制御層の上にスペーサを形成する。しかしながら、上記従来の製造方法では、以下のような種々の問題点を有している。

【0009】まず、スペーサの製造工程が配向制御層の汚染、変質、破壊等を招来する可能性があるという問題がある。従来一般的に、感光性ポリイミドやフォトリソグロフィーを用いたフォトリソグラフィによって、配向処理を行った後の基板上にスペーサが形成されるが、このフォトリソグラフィの工程において使用される溶剤が、配向制御層に対して悪影響を及ぼす可能性がある。このような場合、配向制御層の配向能力が低下するために液晶分子の配向が不均一となり、表示品位の低下が避けられない。

【0010】また、配向制御層よりも硬化温度が高いスペーサ材料は使用できないなど、配向制御層に影響を与えないことを考慮すればスペーサ材料が制約されるという問題点がある。

【0011】さらに、上記従来の製造方法では、基板を貼り合わせる際に、一方の基板に形成されたスペーサと、対向する基板に形成された配向制御層とが接着されることとなるが、このように異種材料が接着されることに起因して、次のような問題が生じる。すなわち、上記の接着は、加圧下での加熱によってスペーサおよび配向

制御層の両者を軟化させながら行うので、スペーサと配向制御層とのそれぞれの軟化温度に大きな差がある場合、高い方の温度まで昇温すると軟化温度の低い方の材料がその形状を保持できなくなる恐れがある。これにより、例えばスペーサが変形した場合、スペーサが画素部分に侵入して表示品位を劣化させたり、セル厚の制御の精度が低くなるというような問題が生じる。あるいはこの逆に、昇温が充分でなかった場合には、充分な接着強度が得られない可能性があり、外圧に対して基板の変形が生じ易くなる。

【0012】本発明はこのような従来技術の問題を解決すべくなされたもので、均一なセル厚を有すると共に充分な耐ショック性を備え、むらのない良好な表示品位を実現できる液晶表示素子を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1記載の液晶表示素子は、少なくとも一方が光透過性を有する一対の基板間に液晶を封入してなる液晶表示素子において、上記一対の基板の各々が配向制御膜を備え、上記一対の基板の少なくとも一方に、均一な高さを有する柱状あるいは壁状のスペーサが設けられると共に上記配向制御膜が上記スペーサよりも上層に設けられ、スペーサの上面に位置する配向制御膜が他方の基板の配向制御膜に接着されることにより上記一対の基板が互いに貼り合わされていることを特徴としている。

【0014】請求項1記載の構成によれば、一対の基板が、均一な高さを有する柱状あるいは壁状のスペーサによって均一な間隔を保って、互いに貼り合わされる。なお且つ、上記の一対の基板は、一方の基板に形成されたスペーサの上面に設けられた配向制御膜と、他方の基板の配向制御膜との接着、すなわち、同一素材の接着によって貼り合わされている。このため、貼り合わせの際の加熱および加圧の制御が容易となり、異種素材の接着の場合に起こりがちな、必要以上の加熱・加圧に起因するいずれか一方の素材の変形や、加熱・加圧不足に起因する接着強度不足等を回避することができる。さらに、上記の構成では、スペーサが形成された後に完全に硬化しており、配向制御膜のみを軟化させて互いに接着させれば良く、従来のようにスペーサを軟化させる必要がない。このため、スペーサの軟化によるセル厚の不均一化を回避することができる。

【0015】以上のように、上記の構成によれば、セル厚を従来よりもさらに高い精度で均一化することができると共に、基板同士の接着強度をより強固なものとすることができる。この結果、むらのない良好な表示品位を実現できると共に耐ショック性に優れた液晶表示素子を提供することが可能となる。

【0016】請求項2記載の液晶表示素子は、請求項1記載の構成において、上記液晶が強誘電性液晶からなる

ことを特徴としている。請求項2記載の構成によれば、請求項1記載の特徴による効果に加えてさらに、強誘電性液晶が自発分極を有し、メモリ性を有すること等によって高速応答が可能となるため、例えば大容量且つ高精細な画像の表示が可能な液晶表示素子を提供することができる。なお、強誘電性液晶は、例えばネマティック液晶と比較すると、分子配列が結晶に近いので、外圧により分子の規則性が一旦乱されると元の状態に戻りにくい、つまり衝撃に弱いという欠点を有しているが、上記の構成によれば充分な基板強度が実現されているために上記の欠点が解消され、この結果、強誘電性液晶の優れた特性が発揮された液晶表示素子を提供することが可能となる。

【0017】また、請求項3記載の液晶表示素子の製造方法は、スペーサを絶縁性基板の上層に形成する第1工程と、上記スペーサおよび上記絶縁性基板の上層を覆うように配向制御膜を形成する第2工程とを含むことを特徴としている。

【0018】請求項3記載の製造方法によれば、まず、第1工程において、絶縁性基板の上層にスペーサが形成される。なお、上記第1工程の前あるいは後に、必要に応じて、各基板上に電極、遮光層、または絶縁膜等を形成することができる。その後、第2工程において、スペーサと、上記の電極等が必要に応じて形成された絶縁性基板との上層を覆うように、配向制御膜が形成される。このように、配向制御膜の形成に先立ってスペーサの形成を行うことにより、スペーサ形成の工程で用いられる溶剤等により配向制御膜が汚染されたり損傷を受けたりすることが防止される。これにより、むらのない良好な表示品位を実現し得る液晶表示素子を提供することが可能となる。また、スペーサおよび配向制御膜を焼成により形成する場合には、配向制御膜の焼成温度よりも高い焼成温度を必要とするスペーサ材料を使用することが可能となるという利点も有する。

【0019】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】本発明の実施の一形態について図1および図2に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0020】図1は、本発明の実施の一形態に係る液晶表示素子の概略構成を示す断面図である。本液晶表示素子は、一対の基板10・20を対向させて貼り合わせ、その間隙に液晶7を封入した構成である。

【0021】基板10は、絶縁性基板1aと、互いに平行に配された複数の電極2aと、遮光層3aと、上記絶縁性基板1a、電極2a、および遮光層3aを覆うように形成された絶縁膜4aと、この絶縁膜4aの表面に形成されたスペーサ6と、絶縁膜4aおよびスペーサ6の表面を覆うように形成された配向制御膜5aとによって構成されている。

【0022】また、基板20は、絶縁性基板1bと、互

いに平行に配された複数の電極2bと、絶縁膜4bと、上記絶縁膜4bの表面に積層された配向制御膜5bとにより構成されている。

【0023】上記の絶縁性基板1a・1bは、ガラスあるいはプラスチック等の透明材料からなる。また、電極2a・2bとしては、一般的にITO(Indium Tin Oxide)からなる透明電極を用いるが、その他の金属を用いた電極としても良い。また、遮光層3aは、Cr、Mo、Al等の金属や、あるいは不透明な有機樹脂等により形成される。

【0024】また、この実施の形態における液晶7として、強誘電性液晶組成物が用いられている。強誘電性液晶は、高速応答が可能でメモリ性を有する等の優れた特性を持つことから、大容量且つ高精細な画像を表示することが可能となる。

【0025】上記した構成を備える本液晶表示素子は、以下の工程により作製される。すなわち、まず、絶縁性基板1aの表面にモリブデン等の金属あるいは不透明な有機樹脂により厚さ100nm程度の膜を形成し、この膜をフォトリソグラフィによってパターンニングすることにより、図2(a)に示すように、所定のパターンの遮光層3aを形成する。

【0026】次に、この上に、スパッタ法により厚さ100nm程度のITO膜を成膜し、これをフォトリソグラフィによってパターンニングすることにより、電極2aを形成する。この結果、図2(b)に示すように、電極2aの両端に沿って遮光層3aが配置された形状となる。

【0027】さらに、この上に、SiO₂をスピコート法により塗布し、図2(c)に示すように、均一な表面を有する絶縁膜4aを形成する。なお、この絶縁膜4aは、場合によっては省略することができる。

【0028】上記の絶縁膜4a上に、例えば東京応化工業社製OMR-83等のネガ型フォトレジストを、焼成後の膜厚が1.5μmになるようにスピコート法により塗布する。次に、遮光層3aの間で且つ電極2aがない領域で且つスペーサを形成すべき場所にフォトマスクを施して紫外線を照射し、非露光部を除去した後、約145℃で30分の本焼成を行うことにより、図2(d)に示すように、スペーサ6を形成する。なお、上記のフォトマスクのパターンや配置位置を様々に変更することにより、スペーサ6を、円柱状、壁状、あるいはストライプ状等の任意の形状に形成することができる。

【0029】次いで、チソ社製PSI-A-2101を膜厚50nmになるように塗布し、約180℃で一時間の仮焼成を行った後、表面にラビング処理を施し、図2(e)に示すように、配向制御膜5aを形成する。

【0030】以上の工程によって基板10を作製することができる。また、基板20については、絶縁性基板1bの上に、上記と同様の工程によって、電極2b、図示

しない遮光層、および絶縁膜4bを順次形成し、この絶縁膜4bの上に配向制御膜5bを形成することにより作製される。

【0031】次にこれらの基板10・20を、配向制御膜5a・5bのラビング方向が同一になるように対向させて、約200℃で一時間、0.6kg/cm²の圧力を加えることによって配向制御膜5a・5bを接着させる。さらに、基板10および20の間に液晶7を封入することにより、液晶表示素子が完成する。

【0032】以上のような工程により作製した液晶表示素子は、セル厚を±0.3μm以内の精度で均一化することができた。また、スペーサ6の近傍は、遮光層3aおよび基板20側の遮光層により隠されているため、画素表示部において均一な配向とスイッチング特性とを得ることができた。

【0033】なお、スペーサ6の材料としては、上記したネガ型フォトレジストの他に、ポリイミドやアクリル樹脂等の有機樹脂や、Cr、Mo、Al等の金属を用いることができる。また、スペーサを形成する位置は、絶縁性基板上のどの領域でも可能であるが、表示品位を低下させないためには、画素表示領域以外に形成することが望ましい。

【0034】なお、上記では、基板10側のみスペーサ6を設けた構成について説明したが、必要なスペーサ6を基板10および20の両方に分散させて設け、一方の基板のスペーサ上に形成された配向制御膜を他方の基板におけるスペーサがない領域の配向制御膜に接着することにより基板10および20を貼り合わせた構成とすることも可能である。

【0035】また、絶縁膜4a・4bは必須の構成ではなく、基板10および20の間でリーク電流が発生しなければ省略することが可能である。また、上記した各種の膜の他に、必要に応じてオーバーコート膜等を形成しても良い。

【0036】以上のように、上記した実施の形態1に係る液晶表示素子は、一対の基板10および20を備え、一方の基板10は、絶縁性基板1aの上層に電極2a、遮光層3a、および必要に応じて絶縁膜4a等を形成した後、さらにこれらの上層にスペーサ6を形成し、このスペーサ6を含んだ絶縁性基板1a上層の全体を覆うように配向制御膜5aが積層された構成である。他方の基板20は、絶縁性基板1bの上層に、電極2bおよび必要に応じて絶縁膜4bを形成した上層の全体を覆うように配向制御膜5bが積層された構成である。

【0037】さらに、これらの基板10および20は、同一素子からなる配向制御膜5aおよび5bを加熱加圧により軟化させて互いに接着することにより貼り合わされており、この加熱加圧の工程においてスペーサ6は軟化しないため、従来のようにスペーサが軟化して変形することによる基板間隔の不均一化を防止することがで

き、基板10および20の間隔を高い精度で制御することができる。

【0038】また、一対の基板が、同一素材の接着にて貼り合わされていることにより、従来の配向制御膜とスペーサとの接着のような異種素材の接着の際に起こりがちであった、一方の素材の変形あるいは変質や、接着強度不足といった事態の発生を回避でき、基板同士の接着をより強固なものとして、耐ショック性に優れた液晶表示素子を提供することが可能となるという効果を奏する。

【0039】さらに、スペーサ6を光学的に等方性を有する材料すなわち屈折率に異方性がない材料で形成し、且つ、スペーサ6上の配向制御膜5aを、対向する基板20の配向制御膜5bと隙間なく完全に接着させることにより、スペーサ6はクロスニコル下で消光する。つまり、上記の条件下で、スペーサ6はブラックマトリクスとしても機能するので、画素表示領域以外の部分を遮光してコントラストを向上させるという効果をも奏する。

【0040】また、図1から明らかなように、液晶7は配向制御膜5a・5bのみに接しており、スペーサ6には接していない。従来の、スペーサと液晶とが接触する構成の液晶表示素子においては、スペーサによって液晶の配向やスイッチング特性が不均一になり、表示むらが発生する場合もあったが、上記した実施の形態1の構成によれば、液晶7がスペーサ6と接していないので、その配向状態やスイッチング特性に悪影響を受け難く、むらのない良好な表示状態が実現される。さらに、画素表示領域におけるスペーサ6の近傍は、遮光層3aにより隠される構成となっているため、若干の表示むらが生じたとしても実際の表示状態に影響を与えず、高い表示品位が得られる。

【0041】〔実施の形態2〕本発明の実施に係る他の形態について、主に図3および図4に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、前記した実施の形態で説明した構成と同様の構成には同一の符号を付記し、その詳細な説明を省略する。

【0042】図3は、本発明の実施に係る他の形態としての液晶表示素子の概略構成を示す断面図である。前記した実施の形態1において説明した液晶表示素子は、絶縁膜4aの上にスペーサ6が形成され、該絶縁膜4aおよびスペーサ6の表面を覆うように配向制御膜5aが形成された構成であるが、この実施の形態2で示す液晶表示素子は、同図に示す下側の基板11が、絶縁性基板1a表面であって且つ電極2aおよび遮光層3aが形成されていない部分にスペーサ16が形成され、電極2a、遮光層3a、およびスペーサ16を覆うように、絶縁膜14aおよび配向制御膜15aが順次積層されてなる構成である。

【0043】上記した構成を備える本実施形態の液晶表示素子は、以下の工程により作製される。すなわち、前

記の実施の形態1において図2(a)および(b)に示したような工程により、絶縁性基板1aの表面に電極2aおよび遮光層3aを形成する。この工程が終了した時点の様子を図4(a)に示す。

【0044】次に、このように電極2aおよび遮光層3aが形成された絶縁性基板1a上に、例えば東レ社製UR-3100等の感光性有機樹脂をスピンコート法により塗布する。なお、塗布時の膜厚は、焼成後の膜厚が1.5 μ mになるよう調整する。次に、遮光層3aの間で且つ電極2aが形成されていない領域で且つスペーサを形成すべき位置にフォトマスクを施して紫外線を照射した後、非露光部を除去し、さらに、約300℃で一時間の本焼成を行うことにより、図4(b)に示すように、スペーサ16が形成される。なお、この場合も、前記の実施の形態1で述べたように、フォトマスクのパターン形状や配置位置を様々に変更することにより、円柱状、壁状、またはストライプ状等の任意の形状のスペーサ16を形成することができる。

【0045】次に、電極2a、遮光層3a、およびスペーサ16の表面に、スピンコート法によりSiO₂を塗布し、図4(c)に示すように、絶縁膜14aを形成した。さらに、上記の絶縁膜14a上に、ポリイミド(チッソ社製PSI-A-2101)を膜厚50nmになるように塗布し、約180℃で一時間の仮焼成を行った後、表面にラビング処理を施し、図4(d)に示すように、配向制御膜15aを形成する。以上の工程によって基板11が作製される。

【0046】次に基板11および20を前記の実施の形態1と同様に互いに接着し、その間隙に液晶7を封入することにより、液晶表示素子が完成する。

【0047】以上のように、本実施形態に係る液晶表示素子では、前記の実施形態1においてスペーサよりも前の工程で形成された絶縁膜が、スペーサよりも後の工程で形成される点において、前記の実施形態1と異なっている。しかし、スペーサ16を形成した後の工程で配向制御膜15aを形成すること、および、上下の基板11および20を、同一素材からなる配向制御膜15aと配向制御膜5bとを加熱加圧により接着することにより貼り合わせることにについては、前記の実施形態1と同様である。これにより、前記の実施形態1で説明したように、セル厚を従来よりも高い精度で均一化することができると共に、基板の接着強度をより強固なものとしてすることができる。この結果、むらのない良好な表示を実現すると共に、耐ショック性に優れた液晶表示素子を提供することが可能となるという効果を奏する。

【0048】ここで、比較例として従来の工程により作製された液晶表示素子を挙げ、上記で説明した液晶表示素子との比較を行うこととする。

【0049】従来の液晶表示素子は、図5に示すように、配向制御膜35aを形成した後に、該配向制御膜3

5aの上にスペーサ36を形成した構成である。上記従来の液晶表示素子の製造工程は、以下のとおりである。

【0050】まず、絶縁性基板31aの上に、ITOを膜厚100nmになるようにスパッタ法にて成膜し、これをフォトリソグラフィによりパターンニングして透明な電極32aを形成した。次に、電極32a上にSiO₂をスピコートして絶縁膜34aを形成した。さらに、この絶縁膜34aの上にポリイミド(チソ社製PSI-A-2101)を膜厚50nmになるように塗布し、約200℃で一時間の仮焼成を行うことにより、配向制御膜35aを形成した。

【0051】次に、この配向制御膜35a上に感光性有機樹脂(東レ社製UR-3100)をスピコート法により塗布した。なお、焼成後の膜厚が1.5μmになるよう塗布時の膜厚を調整した。次に、電極2aが形成されていない場所にフォトマスクを施して紫外線を照射した後、非露光部を除去し、さらに、約300℃で一時間の本焼成を行うことにより、スペーサ36を形成した。

【0052】このようにスペーサ36を形成した後に、配向制御膜35aにラビング処理を施して、基板30が完成した。また、基板40については、上記と同様に、絶縁性基板31bの上に、電極32b、絶縁膜34b、および配向制御膜35bを順次積層することにより形成される。

【0053】次いで、基板30および40をラビング方向が同一になるように貼り合わせ、約350℃で一時間、0.6kg/cm²の圧力を加えることにより、スペーサ36の上面と配向制御膜35bの表面とを接着させ、液晶37を封入して液晶表示素子を作製した。

【0054】上記のような従来の工程により作製された液晶表示素子と、上記の各実施形態に係る液晶表示素子とを比較すると、セル厚の均一性および基板の接着強度の両方において、後者が優れていることが判った。

【0055】上記した各実施の形態は、本発明を限定するものではなく、発明の範囲内で種々の変更が可能である。例えば、上記では、絶縁性基板1a・1bとして透明なガラスあるいはプラスチック基板を用いた例を示したが、これらの基板は少なくとも一方が光を透過させるものであれば良い。また、液晶7は強誘電性液晶組成物に限定されるのではなく、種々の液晶材料を用いることが可能である。

【0056】また、一対の基板の各々に配向制御膜を成膜する工程では仮焼成のみを行い、これらの基板を貼り合わせる時に加熱加圧して本焼成を行う方法によっても、上記と同様に、均一なセル厚を有すると共に接着強度が向上された液晶表示素子を実現することができる。

【0057】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の液晶表示素子は、一対の基板の各々が配向制御膜を備え、上記一

対の基板の少なくとも一方に、均一な高さを有する柱状あるいは壁状のスペーサが設けられると共に上記配向制御膜が上記スペーサよりも上層に設けられ、スペーサの上面に位置する配向制御膜が他方の基板の配向制御膜に接着されることにより上記一対の基板が互いに貼り合わされた構成である。

【0058】このように、同一素材の接着によって基板が貼り合わされていることにより、貼り合わせの際の加熱および加圧の制御が容易となり、異種素材の接着の場合に比較して、セル厚をより高い精度で均一化することができると共に、接着強度をより強固なものとすることができる。この結果、むらのない良好な表示品位を実現できると共に耐ショック性に優れた液晶表示素子を提供することが可能となるという効果を奏する。

【0059】請求項2記載の液晶表示素子は、貼り合わされた基板間に注入される液晶が強誘電性液晶からなる構成である。この構成では、耐ショック性に優れた基板に強誘電性液晶が挟持されることにより、外圧に弱いという強誘電性液晶の欠点が解消され、この結果、強誘電性液晶の優れた特性が発揮された液晶表示素子を提供することが可能となるという効果を奏する。

【0060】請求項3記載の液晶表示素子の製造方法は、スペーサを絶縁性基板の上層に形成する第1工程と、上記スペーサおよび上記絶縁性基板の上層を覆うように配向制御膜を形成する第2工程とを含んでいる。

【0061】このように、配向制御膜の形成に先立ってスペーサの形成を行うことにより、スペーサ形成の工程で用いられる溶剤等により配向制御膜が汚染されたり損傷を受けたりすることが防止され、むらのない良好な表示品位を実現し得る液晶表示素子を提供することが可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に係る一形態としての液晶表示素子の概略構成を示す断面図である。

【図2】同図(a)ないし(e)は、上記液晶表示素子の製造工程の各段階を示す断面図である。

【図3】本発明の実施に係る他の形態としての液晶表示素子の概略構成を示す断面図である。

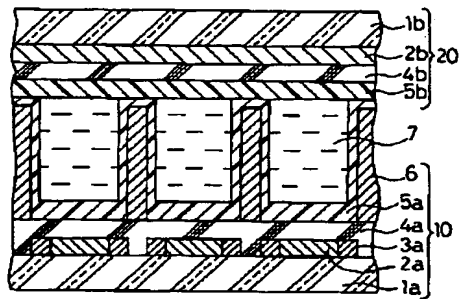
【図4】同図(a)ないし(d)は、図3に示した液晶表示素子の製造工程の各段階を示す断面図である。

【図5】従来の製造工程によって作製された液晶表示素子の概略構成を示す断面図である。

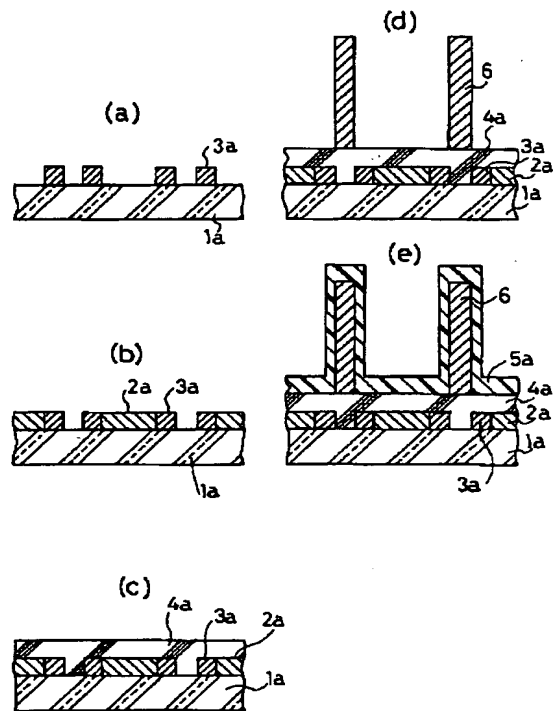
【符号の説明】

- 5a 配向制御膜
- 5b 配向制御膜
- 6 スペーサ
- 7 液晶
- 10 基板
- 20 基板

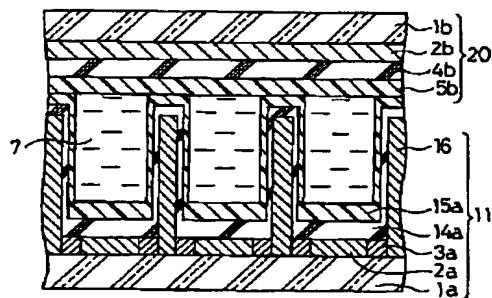
【図1】



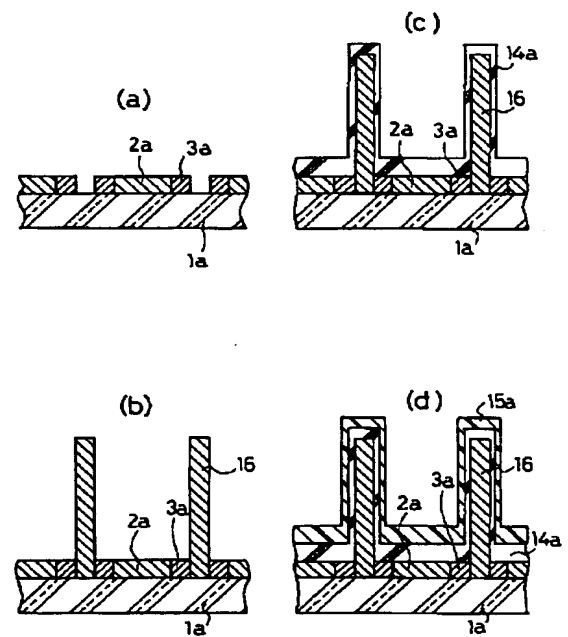
【図2】



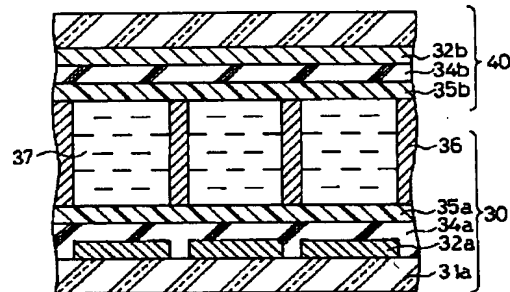
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(71)出願人 390040604

イギリス国

THE SECRETARY OF ST
ATE FOR DEFENCE IN
HER BRITANNIC MAJES
TY'S GOVERNMENT OF
THE UNETED KINGDOM
OF GREAT BRITAIN AN
D NORTHERN IRELAND

イギリス国、ジー・ユー・14・6・テイ
ー・デュー、ハンツ、フアーンボロー（番
地なし）

(72)発明者 玉井 和彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 向殿 充浩

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内